



PATENT  
03370-P0040A WWW

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant	Lars Severinsson
Serial No. 10/600,731	Filing Date: June 20, 2003
Title of Application:	A Spring Brake Actuator
Confirmation No. 5909	Art Unit: 3745
Examiner	

Commissioner for Patents  
Post Office Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Submission of Priority Document

Dear Sir:

Applicant hereby submits a certified copy of the priority document,  
Swedish Application No. 0004716-7, to perfect Applicant's claim of priority.

Respectfully submitted,

Wesley W. Whitmyer, Jr., Registration No. 33,558  
Attorney for Applicant  
ST.ONGE STEWARD JOHNSTON & REENS LLC  
986 Bedford Street  
Stamford, CT 06905-5619  
203 324-6155

Mailing Certificate: I hereby certify that this correspondence is today being deposited  
with the U.S. Postal Service as *First Class Mail* in an envelope addressed to:  
Commissioner for Patents and Trademarks; Post Office Box 1450; Alexandria, VA  
22313-1450.

November 6, 2003

  
Gregory D. Venuto

# PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET  
Patentavdelningen

## Intyg Certificate

*Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.*

*This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.*



(71) *Sökande*                      *Haldex Brake Products AB, Landskrona SE*  
*Applicant (s)*

(21) *Patentansökningsnummer*      *0004716-7*  
*Patent application number*

(86) *Ingivningsdatum*                      *2000-12-20*  
*Date of filing*

*Stockholm, 2003-09-04*

*För Patent- och registreringsverket*  
*For the Patent- and Registration Office*

*Hjördis Segerlund*  
*Hjördis Segerlund*

*Avgift*  
*Fee*                      *170:-*

## A SPRING BRAKE ACTUATOR

### Field of the Invention

5       The present invention relates to a spring brake actuator for use in conjunction with a service brake actuator having a rotational operative shaft, the spring brake actuator having an actuator shaft in rotative communication with the service brake actuator shaft.

### 10       Background of the Invention

      A service brake actuator with an electric motor as its energizing means is known. The rotating movement of the motor shaft is transformed into a linear, brake applying movement of brake linings or the like, cooperating with a  
15   brake disc or a brake drum of a vehicle, such as a road vehicle or a rail vehicle.

      For such a service brake actuator it is of importance to attain a parking braking, when the vehicle is parked and the service brake actuator is electrically deenergized. It  
20   may also be important to have the brakes applied in the case of failure in the supply of electricity to the service brake actuator.

      It is well known in the art to make use of a powerful spring in a spring brake actuator for the purpose of  
25   obtaining parking and emergency braking. In the case with a rotational operative shaft of the service brake actuator, it is obviously suitable to have a spring brake actuator shaft connected to or in rotative communication with the service brake shaft.

### 30       The Invention

      A spring brake actuator, which can be mechanically charged by the service brake actuator and will provide a brake applying force at will or at the disruption of voltage supply, is according to the invention characterized  
35   by

a clock spring or spiral spring, attached at its outer end to a spring brake actuator housing and mechanically charged at a rotation of the actuator shaft in a brake release direction,

5 an electric coil for keeping - when electrically energized - the clock spring in its charged condition, and transfer means for transferring the rotative energy of the clock spring to the actuator shaft in a brake applying direction, when the coil is deenergized, but  
10 allowing free rotation of the shaft in either direction, when the coil is energized.

Preferably the transfer means include

a cylindrical hub, which is rotationally arranged in relation to the shaft and to which the inner end of the  
15 clock spring is attached,

a locking spring connecting the hub with the shaft, and

control means for controlling the operational condition of the locking spring in relation to the hub by  
20 means of the coil.

In a practical embodiment the control means include in axial order

a brake disc in proximity to the coil and in splines engagement with the hub,

25 a plate attached to the actuator housing, and a control disc in internal engagement with the locking spring.

Herein, the locking spring may be connected to the hub by means of a sleeve having a certain circumferential play in relation to the hub. This circumferential play can  
30 be obtained in that the sleeve has a pin engaging a circumferential groove in the hub.

### The Drawings

The invention will be described in further detail below under reference to the accompanying drawings, in which

5 Fig 1 is a schematic illustration of a vehicle disc brake arrangement embodying the invention,

Fig 2 is a sectional view of a spring brake actuator in the brake arrangement of Fig 1,

10 Fig 3 is an end view from the left in Fig 2 and to a smaller scale of the actuator of Fig 2, and

Figs 4 and 5 are schematic sectional illustrations of a second embodiment of a spring brake actuator according to the invention in two working positions.

### Detailed Description of Preferred Embodiments

15 A vehicle disc brake arrangement is shown in Fig 1. A disc brake caliper 1 is mounted in a vehicle underframe (not shown) astraddle of a brake disc 2 on a vehicle axle (not shown). An electric motor 3 with a rotative drive shaft 3' is mounted in the caliper 1. Means, which are not  
20 further described here, are provided in the caliper 1 for transforming the rotative movement of the drive shaft 3' into a linear, brake applying movement of a first brake lining 4 for braking engagement with the brake disc 2. A second brake lining 5 is attached to the caliper 1.

25 The disc brake will accordingly be applied at the rotation of the electric motor 3 in one direction and released at the rotation in the opposite direction. The electric motor 3 thus acts as a normal service brake actuator.

30 The invention is concerned with a spring brake actuator 6, preferably for mounting on the electric motor 3, as is shown in Fig 1. This actuator 6 can primarily be used as a parking brake actuator but also as an emergency actuator. Also, the actuator 6 can be used for adding brake  
35 force at a service brake application.

The spring brake actuator 6 is shown in Fig 2 (and also in an end view in Fig 3).

The actuator 6 has a housing 10 for attachment to the end of the electric motor 3 in an appropriate way. An  
5 actuator shaft 11 is to be connected to the drive shaft 3 of the electric motor 3 and will accordingly rotate together therewith.

A generally cylindrical hub 12 is rotatably arranged on the shaft 11 by means of bushings 13. A strong clock  
10 spring or spiral spring 14 is arranged in the housing 10 coaxial with the shaft 11 with one of its ends attached to the housing 10 and the other end to the hub 12.

An electric coil 15 is arranged in a ring-shaped coil housing 16 attached in the housing 10. The coil 15 may be  
15 externally energized by an electric current at will. The hub 12 is journaled in the coil housing 16 by means of a bearing 17.

A brake disc 18 arranged axially outside the housing 10 and adjacent to the coil 15 is at 19 in splines  
20 engagement with the hub 12, so that the brake disc 18 rotates with the hub 12 but may move axially relative thereto.

A plate 20 is arranged externally of the brake disc 18 and is attached to the housing 10 by means of screws 21.  
25 A control disc 22 is in turn arranged externally of the plate 19.

There is a sleeve 23 with a pin 23' engaging a circumferential groove in the hub 12, so that a certain  
relative rotation of for example up to 15° between the hub  
30 12 and the sleeve 23 may be admitted.

A locking spring 24 is arranged in such a way that its intermediate portion is in internal engagement with the  
shaft 11, its portion to the right in Fig 2 in internal  
engagement with the sleeve 23 and its portion to the left  
35 in Fig 2 in external engagement with the control disc 22.

The function of the device as shown and described is as follows:

***Charging the clock spring 14***

It is assumed that the clock spring 14 is in a relaxed state at the outset. The coil 15 is not energized.

At a release of the disc brake arrangement on which the spring brake actuator 6 is attached, the shaft 11 is rotated in a release direction. The locking spring 24 will transfer this rotation to the hub 12 - and thus to the inner end of the clock spring 14 attached thereto - via the sleeve 23 and the pin 23'. Also the control disc 22 follows this rotation.

When a desired torque has been built up in the clock spring 14, the coil 15 is energized. Hereby a magnetic flux is formed attracting the brake disc 18 against end surfaces 16' and 16" of the coil housing 16, so that the rotation of the brake disc 18 is terminated by friction. This in turn means that the hub 12 is stopped.

By appropriate holes 18' in the brake disc 18 the magnetic flux is also diverted to the plate 20 and the control disc 22, which thus are attracted as well. This means that the control disc 22 is also rotationally locked.

The clock spring 14 is hereby charged or loaded for a future controlled delivery of rotational energy in the opposite rotational direction of the shaft 11 or in other words for application of the disc brake.

At a first rotational movement of the shaft 11 in the application direction the locking spring 24 will turn the sleeve 23, so that the pin 23' assumes its other position in relation to the hub 12.

***Rotating the shaft 11 without application of the spring brake actuator 6***

If the shaft 11 is rotated by the electric motor 3 for service application of the disc brake and with the coil 15 energized the locking spring 24 will follow the shaft 11

and slide internally on the sleeve 23 and externally in the control disc 22.

If on the other hand the shaft 11 is rotated in the opposite direction for service brake release the locking  
5 spring 23 is locked in the control disc 22, so that it has to slide internally in its intermediate portion against the shaft 11.

As long as the coil 15 is energized, normal service brake application and release by means of the service brake  
10 motor 3 is accordingly possible.

***Applying the spring brake actuator 6***

When the coil 15 is deenergized, which may occur either at will for parking or service braking or for emergency braking when there is a disruption in the voltage  
15 supply, the friction engagement at 16' and 16" disappears, so that the brake disc 18 and the hub 12 start to rotate in the brake application direction under the action of the clock spring 14. As soon as the pin 23' has again shifted its position relative to the hub 12, also the sleeve 23 and  
20 the shaft 11 will follow the rotation by means of the locking spring 24.

After the spring brake application the above described operation for charging the clock spring 14 by rotation of the shaft 11 in the release direction and with  
25 the coil 15 deenergized will have to be repeated.

***Modifications***

In the preferred embodiment as described above and shown in the drawing, the spring brake actuator 6 is mounted on the electric motor 3 with its shaft 11 connected  
30 to the drive shaft 3' of the motor so as to rotate therewith. One obvious modification of the arrangement shown in Fig 1 is to position the spring brake actuator between the caliper 1 and the electric motor 3. As another possible modification the spring brake actuator shaft may  
35 be connected to another rotating part in the disc brake



caliper, where the rotational speed preferably is somewhat lower.

The provision of the sleeve 23 with its pin 23' is only one example of a way to obtain the desired function of allowing free rotation of the shaft 11 in relation to the hub 12 in spite of the existence of the locking spring 24 for their rotational connection. Another example, which may be used in practice, is to delete said sleeve with its pin and to provide the hub 12 in the region for the locking spring 24 with a portion with a slightly reduced diameter.

It has to be pointed out that the shown and described embodiment may be changed in constructional details, for example with regard to the journalling of the different rotational parts. Also, the control disc 22 may be divided into two parts in splines engagement with each other.

The spring brake actuator has been described mainly in its use as a parking and emergency actuator. However, it may also be used as a supplementary service brake actuator. In this case the normal service brake actuator may be dimensioned to provide the power for normal brake applications, but when a higher power is needed, the power from the spring brake actuator may be added. In this way the service brake actuator may be given smaller dimensions.

#### **A second embodiment**

A second embodiment is shown in Figs 4 and 5. Parts that are similar to corresponding parts in the embodiment of Figs 1-3 are given the same reference numerals with the addition of "A". For the sake of clarity only Fig 4 is provided with reference numerals.

Thus, in Fig 4 we find an actuator housing 10A, an actuator shaft 11A, a hub 12A, a clock spring or spiral spring 14A (connected to the housing and the hub), an electric coil 15A, a coil housing 16A (attached to the housing 10A), and a brake disc 18A in splines engagement with the hub at 19A.

## CLAIMS

1. A spring brake actuator (6) for use in conjunction with a service brake actuator (3) having a rotational operative shaft (3'), the spring brake actuator (6) having an actuator shaft (11; 11A) in rotative communication with the service brake actuator shaft (3'), characterized by

a clock spring or spiral spring (14; 14A), attached at its outer end to a spring brake actuator housing (10; 10A) and mechanically charged at a rotation of the actuator shaft (11; 11A) in a brake release direction,

an electric coil (15; 15A) for keeping - when electrically energized - the clock spring in its charged condition, and

transfer means (12, 24, 18-22; 12A, 18A, 30) for transferring the rotative energy of the clock spring to the actuator shaft in a brake applying direction, when the coil is deenergized, but allowing free rotation of the shaft in either direction, when the coil is energized.

2. A spring brake actuator according to claim 1, characterized in that the transfer means include

a cylindrical hub (12), which is rotationally arranged in relation to the shaft (11) and to which the inner end of the clock spring (14) is attached,

a locking spring (24) connecting the hub (12) with the shaft (11), and

control means (18-22) for controlling the operational condition of the locking spring in relation to the hub by means of the coil (15).

3. A spring brake actuator according to claim 2, characterized in that the control means (18-22) include in axial order

a brake disc (18) in proximity to the coil (15) and in splines engagement (at 19) with the hub (12),

a plate (20) attached to the actuator housing (10),  
and

a control disc (22) in internal engagement with the  
locking spring (24).

5        4. A spring brake actuator according to any of the  
preceding claims, c h a r a c t e r i z e d in that the  
locking spring (24) is connected to the hub (12) by means  
of a sleeve (23) having a certain circumferential play in  
relation to the hub.

10       5. A spring brake actuator according to claim 4,  
c h a r a c t e r i z e d in that the sleeve (23) has a  
pin (23') engaging a circumferential groove in the hub  
(12).

15       6. A spring brake actuator according to claim 1,  
c h a r a c t e r i z e d in that the transfer means  
include

a cylindrical hub (12A), which is rotationally  
arranged in relation to the shaft (11A) and to which the  
inner end of the clock spring (14A) is attached,

20       an axially movable brake disc (18A) in splines  
engagement with the hub (12A), and

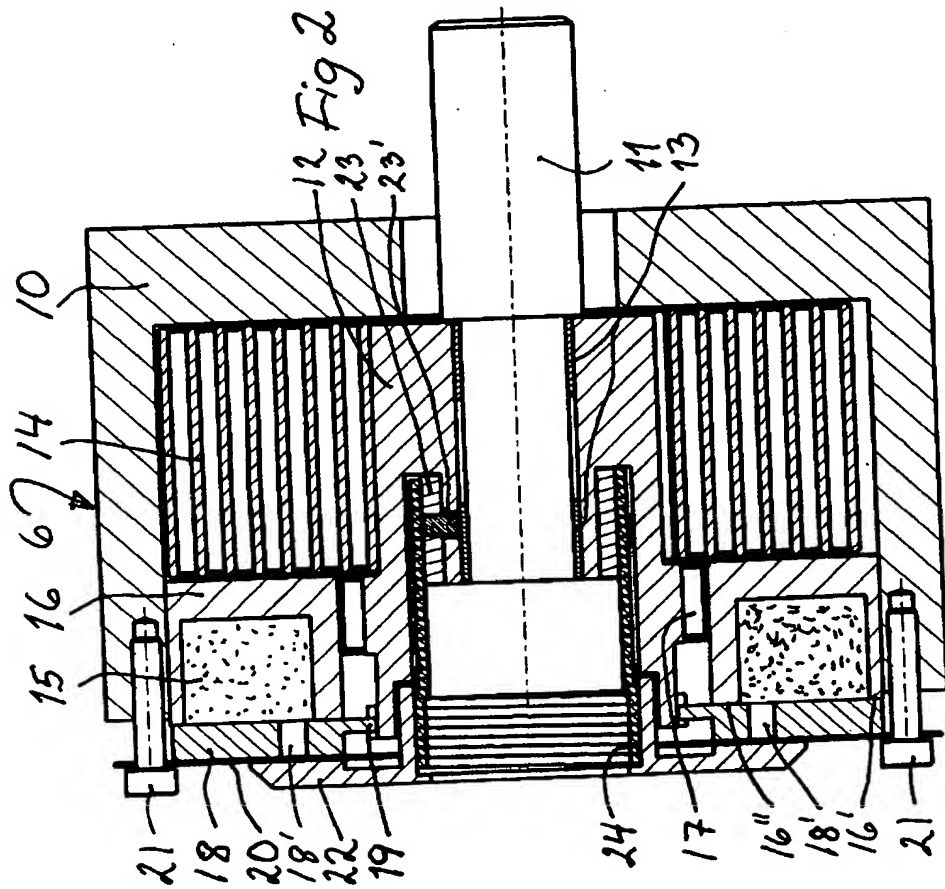
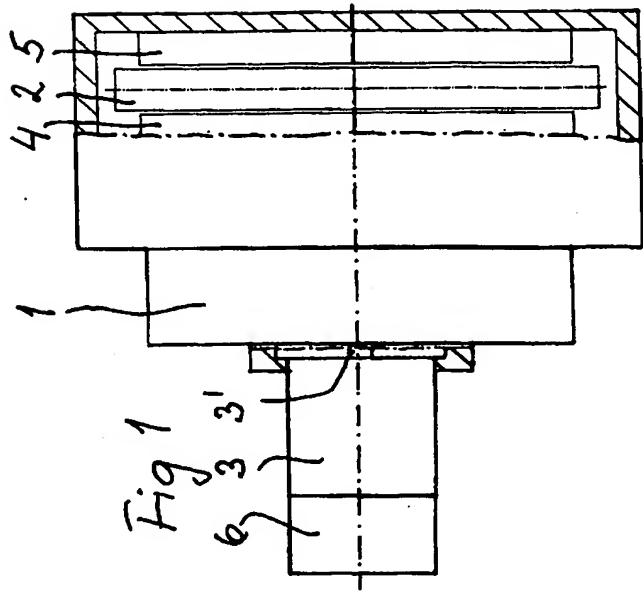
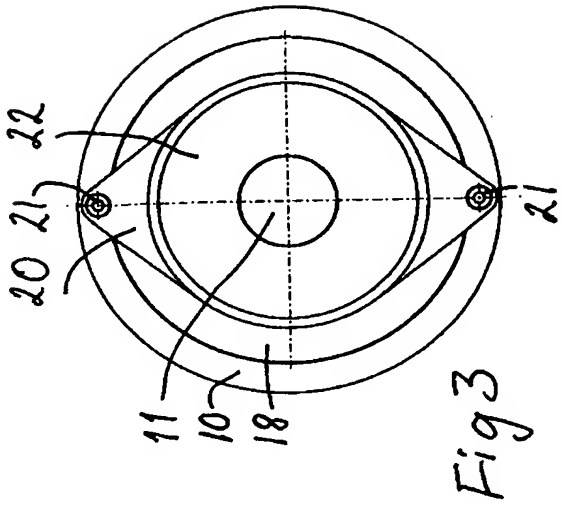
a tooth clutch (30) between the actuator shaft (11A)  
and the brake disc, the clutch being engaged when the coil  
(15A) is not energized.

25       7. A spring brake actuator according to claim 6,  
c h a r a c t e r i z e d in that the tooth clutch (30) is  
spring biased into engagement.

**SUMMARY**

A spring brake actuator is mounted with its shaft (11) connected to the rotational operative shaft of a service brake actuator. The spring brake actuator has a  
5 clock spring (14), which is mechanically charged at a rotation of the actuator shaft in a brake release direction. It also has an electric coil (15) for keeping - when electrically energized - the clock spring in its  
10 charged condition. Further, it has means (12, 24, 18-22) for transferring the rotative energy of the clock spring to the actuator shaft in a brake applying direction, when the coil is energized, but allowing free rotation of the shaft in either direction, when the coil is energized.

15 To be published with Fig 2.



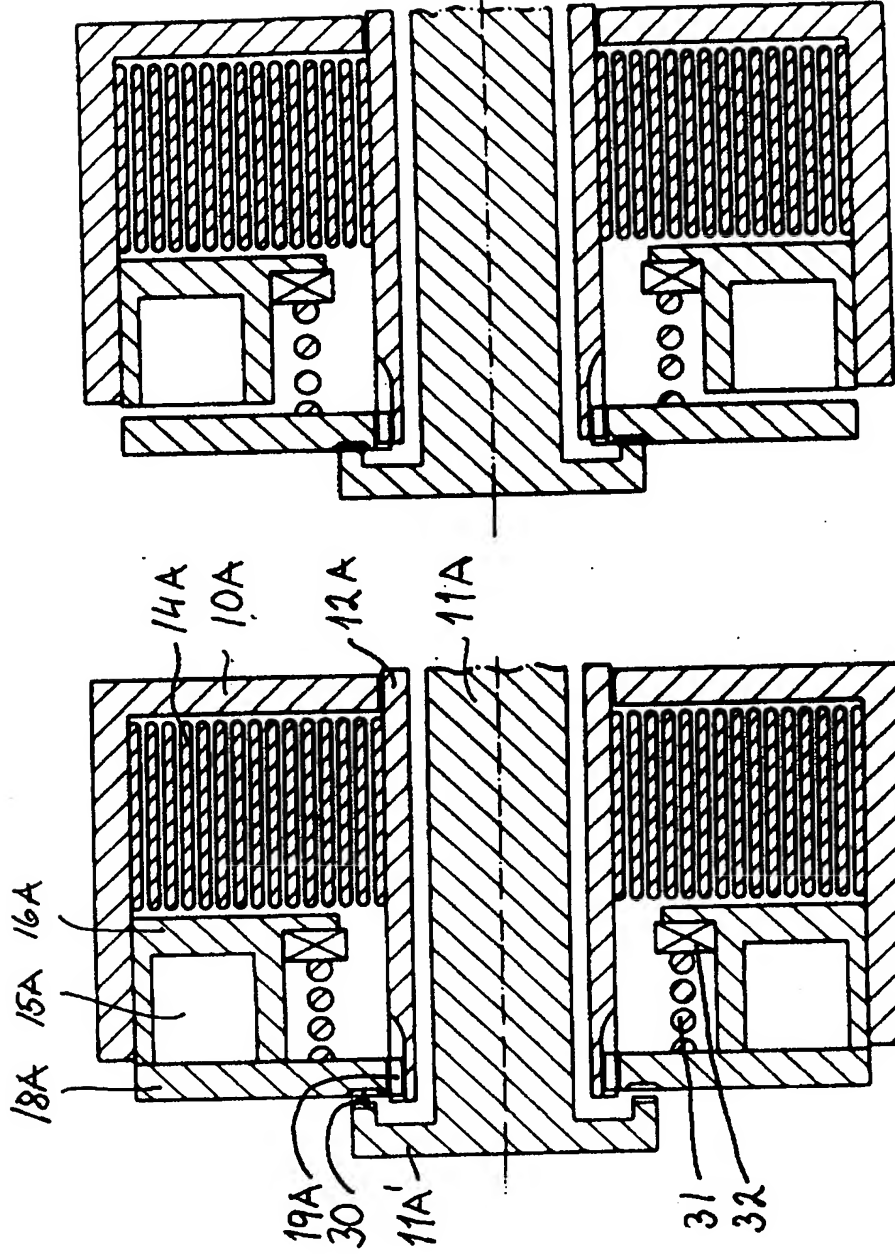


Fig 5

Fig 4

## FJÄDERBROMSAKTUATOR

### Uppfinningens område

5       Föreliggande uppfinning avser en fjäderbromsaktuator för användning med en servicebromsaktuator, som har en roterande operativ axel, vilken fjäderbromsaktuator har en aktuatoraxel i rotationsförbindelse med servicebroms-  
15       aktuatorns axel.

### 10       Uppfinningens bakgrund

      En servicebromsaktuator med en elektrisk motor som sitt energigivande organ är känd. Den roterande rörelsen hos motoraxeln överförs till en linjär bromsansättnings-  
      rörelse hos bromsbelägg eller liknande, vilka samarbetar  
15       med en bromsskiva eller en bromstrumma hos ett fordon, såsom ett landsvägsfordon eller ett järnvägsfordon.

      För en sådan servicebromsaktuator är det av betydelse att uppnå en parkeringsbromsning, då fordonet är parkerat och servicebromsaktuatorn är strömlös. Det kan också vara  
20       viktigt att hålla bromsarna ansatta vid oförmåga att mata elektrisk ström till servicebromsaktuatorn.

      Det är välkänt i facket att använda en kraftfull fjäder i en fjäderbromsaktuator för ändamålet att uppnå parkerings- och nödbromsning. I fallet med en roterande  
25       operativ axel hos servicebromsaktuatorn är det uppenbarligen lämpligt att ha en fjäderbromsaktuatoraxel ansluten till eller i rotationsförbindelse med servicebromsaxeln.

### Uppfinningen

      En fjäderbromsaktuator, som kan uppladdas mekaniskt  
30       av en servicebromsaktuator och kan åstadkomma en bromsansättningskraft enligt önskan eller vid avbrott i strömförsörjningen, kännetecknas enligt uppfinningen av

      en klock- eller spiralfjäder, som vid sin yttre ände är fäst vid ett fjäderbromsaktuatorhus och uppladdas  
35       mekaniskt vid en rotation av aktuatoraxeln i en bromsreturriktning,

en elektrisk spole för att - i strömsatt tillstånd - hålla klockfjädern i dess uppladdade tillstånd samt

överföringsorgan för att överföra klockfjäderns rotationsenergi till aktuatoraxeln i en bromsansättningsriktning, då spolen görs strömlös, men tillåter fri rotation av axeln i endera riktningen, då spolen är strömsatt.

Överföringsorganen innefattat företrädesvis ett cylindriskt nav, vilket är roterbart anordnat i förhållande till axeln och vid vilket klockfjäderns inre ände är fäst,

en spärrfjäder, som förbinder navet med axeln, samt reglerorgan för att reglera spärrfjäderns operativa tillstånd i förhållande till navet med hjälp av spolen.

I en praktisk utföringsform innefattar reglerorganen i axiell ordning

en bromsskiva i anslutning till spolen och i splinesingrepp med navet,

en vid aktuatorhuset fäst platta samt en reglerskiva i inre ingrepp med spärrfjädern.

Härvid kan spärrfjädern vara förbunden med navet med hjälp av en hylsa med ett visst omkretsspel i förhållande till navet. Detta omkretsspel kan erhållas genom att hylsan har en tapp i ingrepp med ett omkretsspår i navet.

## **Ritningarna**

Uppfinningen skall beskrivas närmare i det följande under hänvisning till de bifogade ritningarna, på vilka

Fig 1 är en schematisk illustration av ett fordonsskivbromsarrangemang enligt uppfinningen,

Fig 2 är en sektionerad vy av en fjäderbromsaktuator i bromsarrangemanget enligt Fig 1,

Fig 3 är en ändvy från vänster i Fig 2 och mindre skala av aktuatoren enligt Fig 2 samt



Fig 4 och 5 är schematiska sektionerade illustrationer av en andra utföringsform av en fjäderbromsaktuator enligt uppfinningen i två arbetslägen.

#### **Detaljerad beskrivning av föredragna utföringsformer**

5 Ett skivbromsarrangemang för ett fordon visas i Fig 1. En skivbromscaliper 1 är monterad i ett ej visat fordonschassi grensle över en bromsskiva 2 på en ej visad fordonsaxel. En elektrisk motor 3 med en roterande drivaxel 3' är monterad i calipern 1. Organ, som inte är närmare  
10 beskrivna här, finns i calipern 1 för att överföra drivaxelns 3' roterande rörelse till en linjär bromsansättningsrörelse hos ett första bromsbelägg 4 för bromsande ingrepp med bromsskivan 2. Ett andra bromsbelägg 5 är fäst vid calipern 1.

15 Skivbromsen kommer sålunda att ansättas vid rotation av den elektriska motorn 3 i den ena riktningen och frigöras vid rotation i den motsatta riktningen. Den elektriska motorn 3 tjänstgör sålunda som en normal servicebromsaktuator.

20 Uppfinningen avser en fjäderbromsaktuator 6, föredragesvis för montering på den elektriska motorn 3, såsom visas i Fig 1. Denna aktuator 6 kan primärt användas som en parkeringsbromsaktuator men även som en nödbromsaktuator. Aktuatoren 6 kan även användas för att ge en tillsatsbromskraft  
25 kraft vid en servicebromsansättning.

Fjäderbromsaktuatoren 6 visas i Fig 2 (och även i en ändvy i Fig 3).

Aktuatoren 6 har ett hus 10 för fastsättning vid den elektriska motorns 3 ände på ett lämpligt sätt. En  
30 aktuatoraxel 11 skall förbindas med den elektriska motorns 3 drivaxel 3' och kommer sålunda att rotera tillsammans därmed.

Ett huvudsakligen cylindriskt nav 12 är roterbart anordnat på axeln 11 med hjälp av bussningar 13. En stark  
35 klock- eller spiralfjäder 14 är anordnad i huset 10 axiellt

med axeln 11 med en av sina ändar fäst vid huset 10 och den andra änden vid navet 12.

En elektrisk spole 15 är anordnad i ett ringformat spolhus 16 fäst i huset 10. Spolen 15 kan matas externt med hjälp av en elektrisk ström enligt önskan. Navet 12 är lagrat i spolhuset 16 med hjälp av ett lager 17.

En bromsskiva 18, som är anordnad axiellt utanför huset 10 och i anslutning till spolen 15, är vid 19 i splinesingrepp med navet 12, så att bromsskivan 18 roterar med navet 12 men kan röra sig axiellt i förhållande därtill.

En platta 20 är anordnad utanför bromsskivan 18 och är fäst vid huset 10 med hjälp av skruvar 21. En regler-skiva 22 är i sin tur anordnad utanför plattan 19.

Det finns en hylsa 23 med en tapp 23' i ingrepp med ett omkretsspår i navet 12, så att en viss relativ vridning av exempelvis upp till 15° mellan navet 12 och hylsan 23 kan tillåtas.

En spärrfjäder 24 är anordnad på så sätt att dess mellanparti står i internt ingrepp med axeln 11, dess parti åt höger i Fig 2 i internt ingrepp med hylsan 23 och dess parti åt vänster i Fig 2 i externt ingrepp med reglerskivan 22.

Funktionen hos den visade och beskrivna anordningen är som följer:

#### ***Uppladdning av klockfjädern 14***

Det antages att klockfjädern 14 från början är i urladdat tillstånd. Spolen 15 är inte strömsatt.

Vid en frigöring av skivbromsarrangemanget på vilket fjäderbromsaktuatorn 6 är fäst, roterar axeln 11 i en frigöringsriktning. Spärrfjädern 24 kommer att överföra denna rotation till navet 12 - och sålunda till den inre änden hos den därvid fästa klockfjädern 14 - via hylsan 23 och tappen 23'. Även reglerskivan 22 följer denna rotation.

Då ett önskat moment har byggts upp i klockfjädern 14, strömsätts spolen 15. Härigenom bildas ett magnetiskt flöde, som attraherar bromsskivan 18 mot ändytor 16' och 16'' hos spolhuset 16, så att bromsskivans 18 rotation stoppas genom friktion. Detta betyder i sin tur att navet 12 stoppas.

Genom lämpliga hål 18' i bromsskivan 18 avböjs det magnetiska flödet även till platta 20 och reglerskiva 22, vilka sålunda även attraheras. Detta betyder att reglerskivan 22 också spärras rotationsmässigt.

Klockfjädern 14 är härigenom uppladdad för en framtida reglerad utmatning av rotationsenergi i motsatt rotationsriktning hos axeln 11 eller m a o för ansättning av skivbromsen.

Vid en första rotationsrörelse hos axeln 11 i ansättningsriktningen kommer spärrfjädern 24 att vrida hylsan 23, så att tappen 23' antar sitt andra läge i förhållande till navet 12.

#### **Rotation av axeln 11 utan ansättning av fjäderbromsaktuatorn 6**

Om axeln 11 roteras av den elektriska motorn 3 för serviceansättning av skivbromsen och med spolen 15 strömsatt kommer spärrfjädern 24 att följa axeln 11 och glida internt på hylsan 23 och externt i reglerskivan 22.

Om å andra sidan axeln 11 roteras i motsatt riktning för servicebromsretur är spärrfjädern 23 låst i reglerskivan 22, så att den måste glida internt i sitt mellanliggande parti mot axeln 11.

Så länge spolen 15 är strömsatt, är sålunda normal servicebromsansättning och -retur med hjälp av servicebromsmotorn 3 möjlig.

#### **Ansättning av fjäderbromsaktuatorn 6**

Då spolen 15 görs strömlös, vilket kan ske antingen med vilje för parkerings- eller servicebromsning eller för nödbromsning, då det är ett avbrott i spänningsmatningen,

avbryts friktionsingreppet vid 16' och 16'', så att broms-skivan 18 och navet 12 börjar rotera i bromsansättnings-riktningen under inverkan av klockfjäders 14. Så snart tappen 23' ånyo har skiftat sitt läge i förhållande till  
5 navet 12, kommer även hylsan 23 och axeln 11 att följa rotationen med hjälp av spärrfjäders 24.

Efter fjäderbromsansättningen kommer den ovan beskrivna operationen för att ladda upp klockfjäders 14 genom rotation av axeln 11 i returriktningen och med spolen 15  
10 strömlös att behöva upprepas.

#### **Modifikationer**

I den föredragna utföringsformen, såsom beskrivits ovan och visats på ritningen, är fjäderbromsaktuators 6 monterad på den elektriska motorn 3 med axeln 11 förbunden  
15 med motorns drivaxel 3' för att rotera därmed. En uppenbar modifikation av arrangemanget enligt Fig 1 är att anordna fjäderbromsaktuators mellan calipern 1 och den elektriska motorn 3. Som en annan möjlig modifikation kan fjäderbroms-aktuators axel vara förbunden med en annan roterande del i  
20 skivbromscalipern, där rotationshastigheten är något lägre.

Anordnandet av hylsan 23 med dess tapp 23' är blott ett exempel på ett sätt att uppnå den önskade funktionen att tillåta fri rotation av axeln 11 i förhållande till navet 12 trots existensen av spärrfjäders 24 för deras  
25 rotationsförbindning. Ett annat exempel, som kan användas i praktiken, är att utesluta hylsan med dess tapp och att förse navet 12 i området för spärrfjäders 24 med ett parti med en något minskad diameter.

Det bör påpekas att den visade och beskrivna utföringsformen kan ändras i konstruktionsdetaljer, exempelvis med avseende på lagringen av de olika roterande delarna. Kontrollskivan 22 kan även delas i två delar i splinesingrepp med varandra.

Fjäderbromsaktuators har beskrivits huvudsakligen i  
35 sin användning som en parkerings- och nödaktuator; den kan

emellertid även användas som en tillskottsservicebroms-  
aktuator. I detta fall kan den normala servicebroms-  
aktuatorn vara dimensionerad att ge kraft för normala  
bromsansättningar, men då en större kraft krävs, kan  
5 kraften från fjäderbromsaktuatorn läggas till. På detta  
sätt kan servicebromsaktuatorn ges mindre dimensioner.

#### **En andra utföringsform**

En andra utföringsform visas i Fig 4 och 5. Delar som  
är liknande motsvarande delar i utföringsformen enligt  
10 Fig 1-3 har givits samma hänvisningsbeteckningar med till-  
ägg av "A". För tydlighets skull är blott Fig 4 försedd med  
hänvisningsbeteckningar.

I Fig 4 finner vi sålunda ett aktuatorhus 10A, en  
aktuatoraxel 11A, ett nav 12A, en klock- eller spiralfjäder  
15 14A (ansluten till huset och navet), en elektrisk spole  
15A, ett spolhus 16A (fäst vid huset 10A) samt en broms-  
skiva 18A i splinesingrepp med navet vid 19A.

Aktuatoraxeln 11A är försedd med ändfläns 11A' för  
möjligt ingrepp med bromsskivan 18A med hjälp av en tand-  
20 koppling 30. Bromsskivan 18A förs åt vänster på ritningen  
med hjälp av en tryckfjäder 31, som vilar på spolhuset 16A  
via ett axiallager 32.

Fig 4 visar ett läge med spolen 15A strömsatt och  
tandkopplingen ur ingrepp medan spolen 15A i Fig 5 är  
25 strömlös och tandkopplingen i ingrepp.

Med utgångspunkt från ett läge med fjädern 14A  
relaxerad och spolen 15A strömlös (Fig 5), kan en broms-  
returrotation hos aktuatoraxeln 11A ladda upp fjädern 14A  
via tandkopplingen 30, bromsskivan 18A, splinesen 19A och  
30 navet 12A.

Spolen 15A strömsätts, då ett önskat moment har  
byggts upp i fjädern 14A (Fig 4), vilket betyder att tand-  
kopplingen 30 går ur ingrepp, så att aktuatoraxeln 11A  
lämnas fri att rotera i endera riktningen och att broms-

skivan 18A (och sålunda navet 12A) hålls friktionsmässigt mot rotation.

Om spolen 15A ånyo görs strömlös (Fig 5), kommer bromsskivan 18A att föras till ingrepp med aktuatoraxel-  
5 flänsen 11A' via tandkopplingen 30, så att bromsaxeln 11A roteras i bromsansättningsriktningen.

Denna utföringsform kan utnyttjas på samma sätt som den första utföringsformen.

## PATENTKRAV

1. Fjäderbromsaktuator för användning med en service-  
bromsaktuator (3), som har en roterande operativ axel (3'),  
vilken fjäderbromsaktuator (6) har en aktuatoraxel (11;  
5 11A) i rotationsförbindelse med servicebromsaktuatorns axel  
(3'), **kännetecknad** av

en klock- eller spiralfjäder (14; 14A), som vid sin  
yttre ände är fäst vid ett fjäderbromsaktuatorhus (10; 10A)  
och uppladdats mekaniskt vid en rotation av aktuatoraxeln  
10 (11; 11A) i en bromsreturriktning,

en elektrisk spole (15; 15A) för att - i strömsatt  
tillstånd - hålla klockfjädern i dess uppladdade tillstånd  
samt

överföringsorgan (12,24,18-22; 12A,18A,30) för att  
15 överföra klockfjäderns rotationsenergi till aktuatoraxeln i  
en bromsansättningsriktning, då spolen görs strömlös, men  
tillåter fri rotation av axeln i endera riktningen, då  
spolen är strömsatt.

2. Fjäderbromsaktuator enligt krav 1, **kännetecknad**  
20 därav att överföringsorganen innefattar  
ett cylindriskt nav (12), vilket är anordnat  
roterande i förhållande till axeln (11) och till vilket den  
inre änden hos klockfjädern (14) är fäst,

en spärrfjäder (24), som förbinder navet (12) med  
25 axeln (11) samt

reglerorgan (18-22) för att reglera operations-  
tillståndet hos spärrfjädern i förhållande till navet med  
hjälp av spolen (15).

3. Fjäderbromsaktuator enligt krav 2, **kännetecknad**  
30 därav att reglerorganen (18-22) innefattar i axiell ordning  
en bromsskiva (18) i anslutning till spolen (15) och  
i splinesingrepp (vid 19) med navet (12),

en platta (20) fäst vid aktuatorhuset (10) och

en reglerskiva (22) i internt ingrepp med  
35 spärrfjädern (24).

4. Fjäderbromsaktuator enligt något av de föregående kraven, **kännetecknad** därav att spärrfjädern (24) är förbunden med navet (12) med hjälp av en hylsa (23), som har ett visst omkretsspel i förhållande till navet.

5 5. Fjäderbromsaktuator enligt krav 4, **kännetecknad** därav att hylsan (23) har en tapp (23') i ingrepp med ett omkretsspår i navet (12).

6. Fjäderbromsaktuator enligt krav 1, **kännetecknad** därav, att överföringsorganen innefattar

10 ett cylindriskt nav (12A), vilket är anordnat roterande i förhållande till axeln (11A) och vid vilket den inre änden hos klockfjädern (14A) är fäst,

en axiellt rörlig bromsskiva (18A) i splinesingrepp med navet (12A) samt

15 en tandkoppling (30) mellan aktuatoraxeln (11A) och bromsskivan, vilken koppling är i ingrepp då spolen (15A) är strömlös.

7. Fjäderbromsaktuator enligt krav 6, **kännetecknad** därav, att tandkopplingen (30) är fjäderbelastad till  
20 ingrepp.



## SAMMANDRAG

En fjäderbromsaktuator är monterad med sin axel (11) förbunden med den roterande operativa axeln hos en servicebromsaktuator. Fjäderbromsaktuatören har en klockfjäder (14), som uppladdas mekaniskt vid en rotation av aktuatoraxeln i en bromsreturriktning. Den har också en elektrisk spole (15) för att - då den är strömsatt - hålla klockfjäders i dess laddade tillstånd. Den har vidare organ (12,24,18-22) för att överföra klockfjäders roterande energi till aktuatoraxeln i en bromsansättningsriktning, då spolen är strömlös, men tillåta fri rotation av axeln i endera riktning, då spolen är strömsatt.

Att publiceras med Fig 2.